

数学练习

班级 _____ 姓名 _____ 学号 _____

学生 须知	1. 本练习卷共 8 页, 共 28 道小题, 满分 100 分. 练习时间 120 分钟. 2. 在练习卷和答题卡上准确填写班级、姓名和学号. 3. 答案一律填写在答题纸上, 在练习卷上作答无效. 4. 选择题、作图题用 2B 铅笔作答, 其它试题用黑色字迹签字笔作答.
----------	---

一. 选择题 (每小题 2 分, 共 16 分)

1. 有着“冰丝带”美誉的国家速滑馆是 2022 年冬奥会北京赛区的标志性场馆, 它拥有亚洲最大的全冰面设计, 冰面面积约为 12 000 平方米. 将 12 000 用科学记数法表示应为 ().

(A) 0.12×10^5 (B) 1.2×10^5 (C) 1.2×10^4 (D) 12×10^3

2. 如右图是某几何体的三视图, 则该几何体是 ().

(A) 圆柱 (B) 圆锥 (C) 三棱柱 (D) 球

3. 若正多边形的一个外角是 60° , 则这个正多边形是 ().

(A) 正六边形 (B) 正五边形 (C) 正方形 (D) 等边三角形

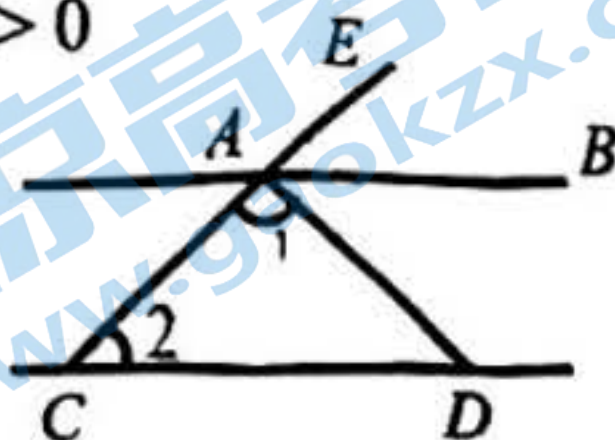
4. 实数 a, b, c, d 在数轴上对应点的位置如下图所示, 下列结论正确的是 ().



(A) $|a| < |b|$ (B) $ad > 0$ (C) $a + c > 0$ (D) $d - a > 0$

5. 如右图, 直线 $AB \parallel CD$, AB 平分 $\angle EAD$, $\angle 1 = 100^\circ$, 则 $\angle 2$ 的度数是 ().

(A) 60° (B) 50° (C) 40° (D) 30°



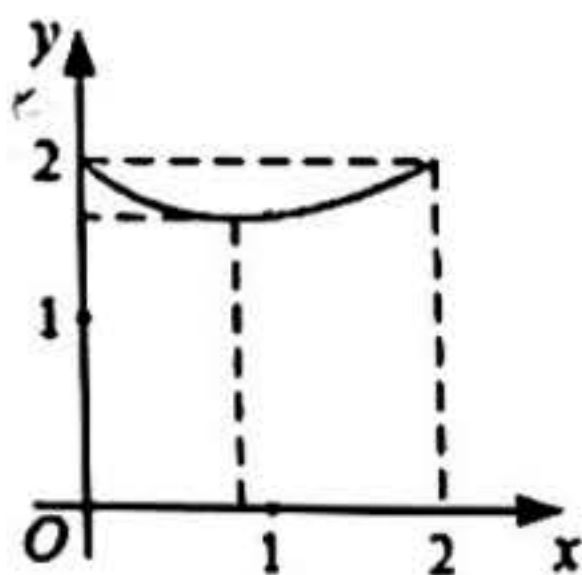
6. 在一个不透明的袋子中, 有 1 个白球和 2 个红球, 它们只有颜色上的区别, 从袋子中随机地摸出一个球记下颜色放回. 再随机地摸出一个球, 则两次都摸到白球的概率为 ().

(A) $\frac{1}{9}$ (B) $\frac{1}{6}$ (C) $\frac{1}{3}$ (D) $\frac{1}{2}$

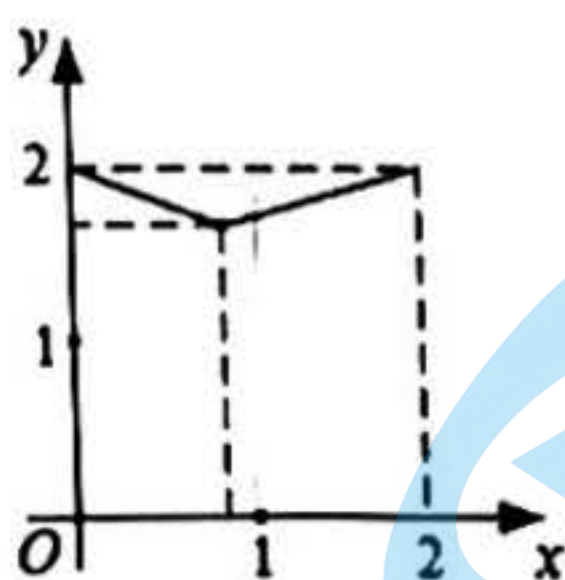
7. 已知点 $A\left(-\frac{1}{2}, y_1\right)$, $B(1, y_2)$, $C(4, y_3)$ 都在二次函数 $y = -(x-2)^2 + k$ 的图象上, 则 y_1, y_2, y_3 的大小关系为 ().

(A) $y_1 < y_2 < y_3$ (B) $y_1 < y_3 < y_2$ (C) $y_3 < y_1 < y_2$ (D) $y_3 < y_2 < y_1$

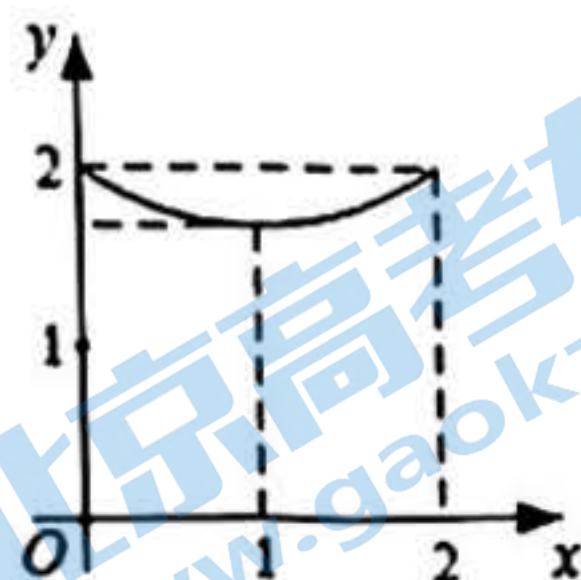
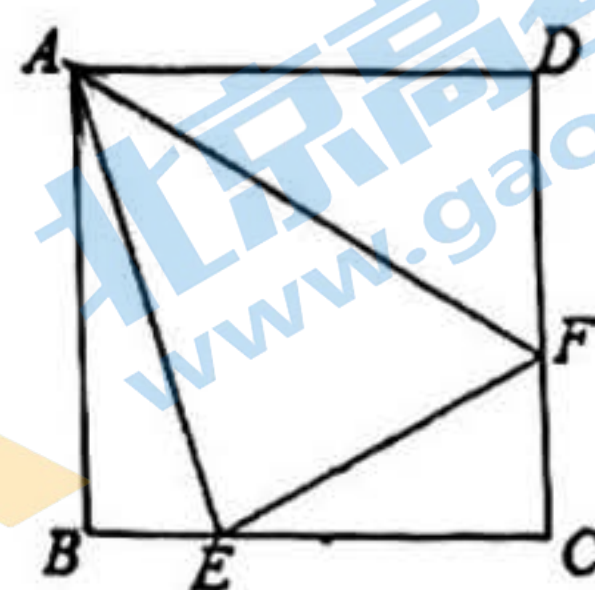
8. 如图, 正方形 $ABCD$ 的边长为 2, 点 E 和点 F 分别在线段 BC 和 CD 上运动, 且 $\angle EAF = 45^\circ$. 设 BE 的长为 x , EF 的长为 y , 则 y 与 x 的函数图象是().



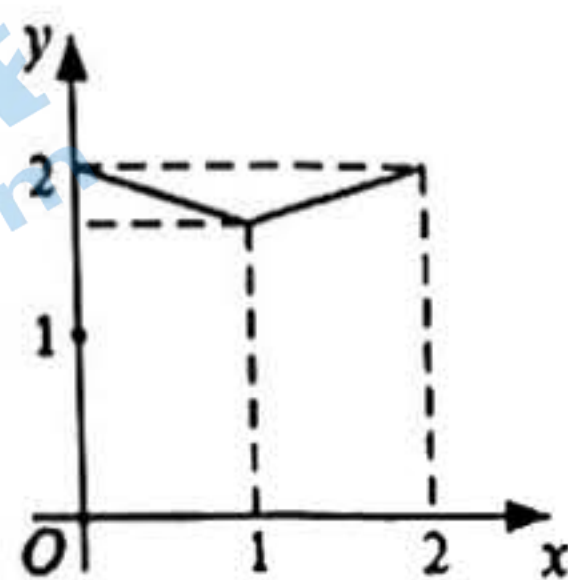
(A)



(B)



(C)



(D)

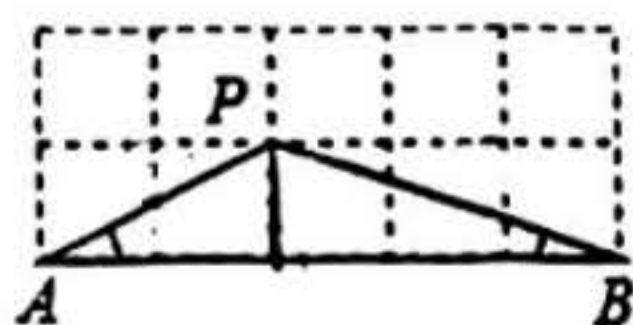
二. 填空题 (每小题 2 分, 共 16 分)

9. 若 $\sqrt{x+1}$ 在实数范围内有意义, 则实数 x 的取值范围是_____.

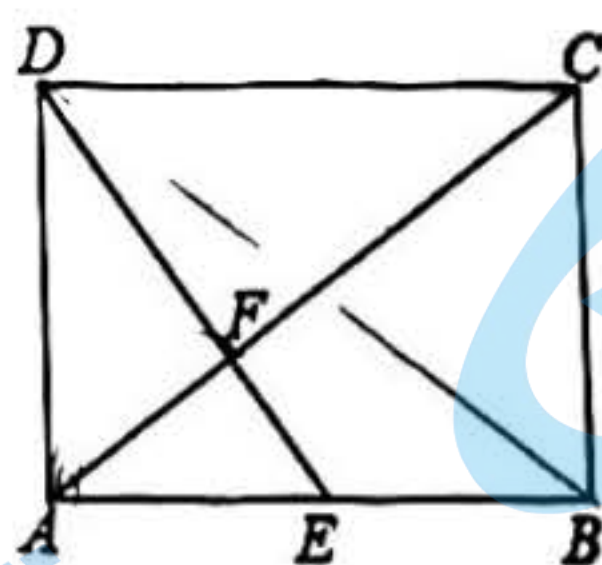
10. 分解因式: $2mn^2 - 4mn + 2m =$ _____.

11. 若 $m+n=2$, 那么代数式 $\left(\frac{2m+n}{m^2-mn} + \frac{1}{m}\right) \cdot (m^2-n^2)$ 的值为_____.

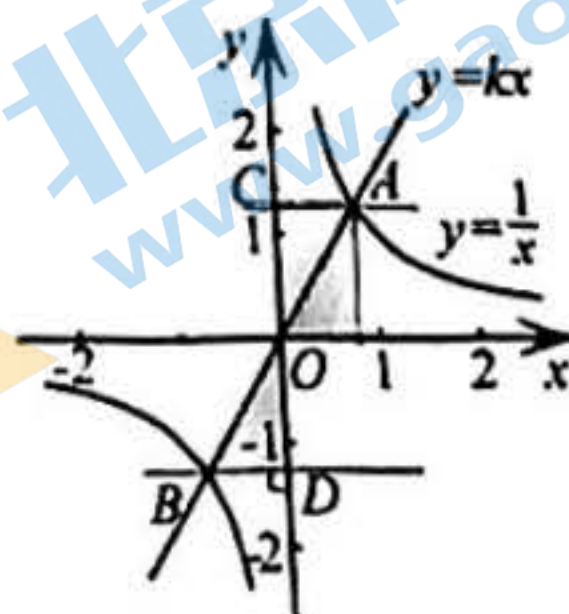
12. 如图所示的网格是正方形网格, 则 $\angle PAB + \angle PBA =$ _____ $^\circ$ (点 A, B, P 是网格线交点).



(第 12 题图)



(第 13 题图)



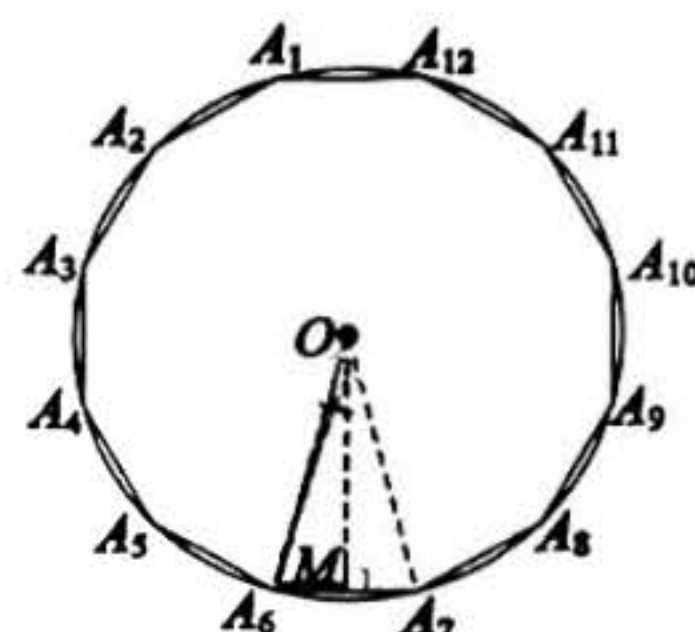
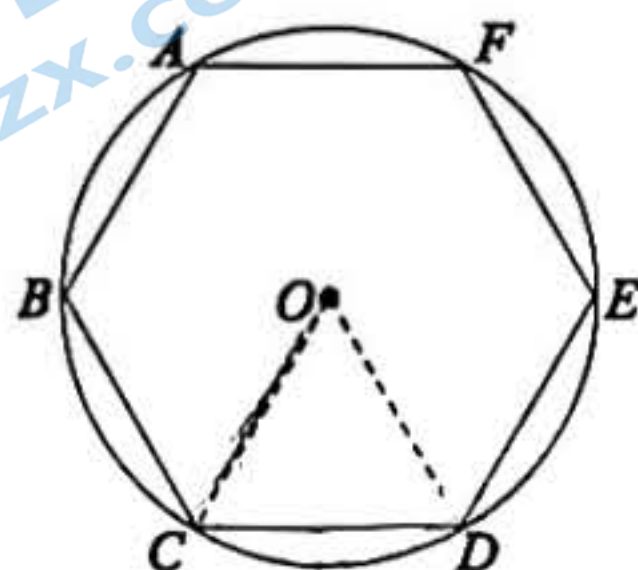
(第 14 题图)

13. 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, E 是边 AB 的中点, 连接 DE 交对角线 AC 于点 F , 若 $AB=4$, $AD=3$, 则 AF 的长为_____.

14. 如图, 正比例函数 $y=kx$ 的图象和反比例函数 $y=\frac{1}{x}$ 的图象交于 A, B 两点, 分别过点 A, B 作 y 轴的垂线, 垂足为 C, D , 则 $\triangle AOC$ 与 $\triangle BOD$ 的面积之和为_____.

15. 我国魏晋时期的数学家刘徽（263 年左右）首创“割圆术”，所谓“割圆术”就是利用圆内接正多边形无限逼近圆来确定圆周率，刘徽计算出圆周率 $\pi \approx 3.14$.

刘徽从正六边形开始分割圆，每次边数成倍增加，依次可得圆内接正十二边形，圆内接正二十四边形， $\dots$ ，割的越细，圆的内接正多边形就越接近圆. 设圆的半径为 R ，圆内接正六边形的周长 $p_6 = 6R$ ，计算 $\pi \approx \frac{p_6}{2R} = 3$ ；圆内接正十二边形的周长 $p_{12} = 24R \sin 15^\circ$ ，计算 $\pi \approx \frac{p_{12}}{2R} = 3.10$ ；请写出圆内接正二十四边形的周长 $p_{24} =$ _____，计算 $\pi \approx$ _____ .（参考数据： $\sin 15^\circ \approx 0.258$ ， $\sin 7.5^\circ \approx 0.130$ ）



16. 现有 1, 2, 3, $\dots$, 9 九个数字，甲、乙两位同学轮流从中选出一个数字，从左至右依次填入下面所示的表格中（表中已出现的数字不再重复使用），每次填数时，甲会选择填入后使表中现有数据平均数最小的数字，乙会选择填入后使表中现有数据中位数最大的数字. 如图，若表中第一个数字是 6，甲先填，①请你在表中空白处填出一种符合要求的填数结果；②满足条件的填法有 _____ 种.

6				
---	--	--	--	--

三. 解答题（共 68 分，第 17-22 题，每题 5 分，第 23-26 题，每题 6 分，第 27-28 题，每题 7 分）

17. 计算： $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1} + \sqrt{12} - 2\cos 30^\circ + (3-\pi)^0 + |1-\sqrt{3}|$.

18. 解不等式组：
$$\begin{cases} x+2(1-2x) \geq -4; \\ \frac{1+3x}{2} > x. \end{cases}$$

19. 已知关于 x 的方程 $(k-2)x^2 - 2x + 1 = 0$ 有两个实数根.

(1) 求 k 的取值范围;

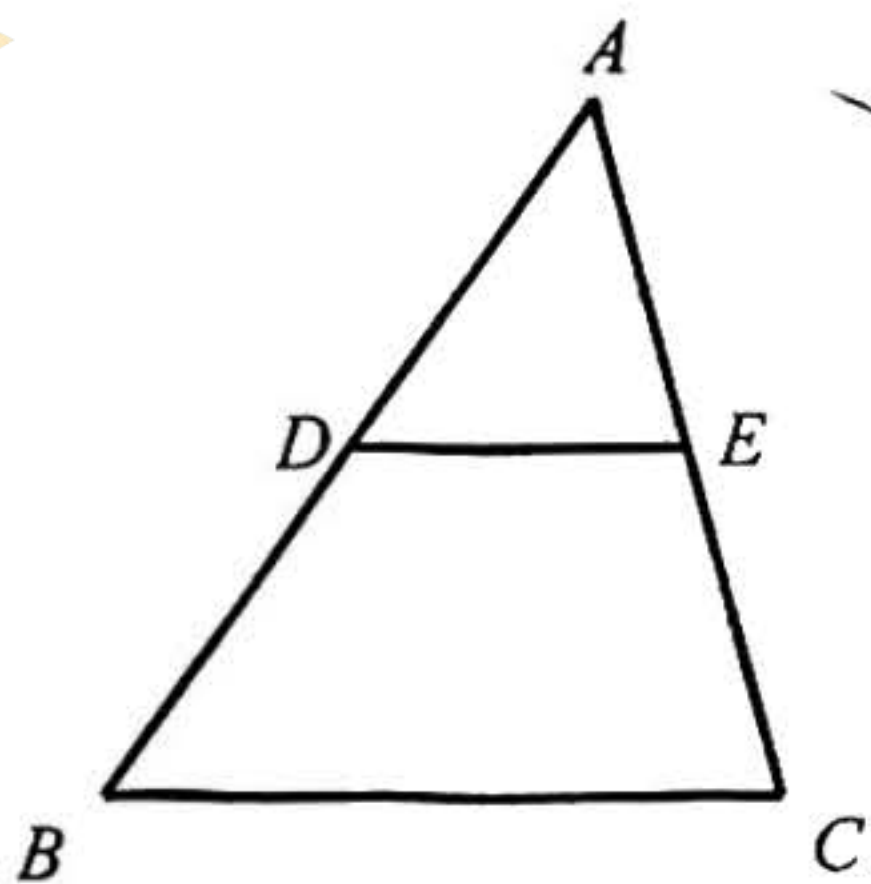
(2) 当 k 取最大整数时, 求此时方程的根.

20. 我们把连接三角形两边中点的线段叫做三角形的中位线. 三角形的中位线有如下性质: 三角形的中位线平行于三角形的第三边并且等于第三边的一半. 下面请对这个性质进行证明.

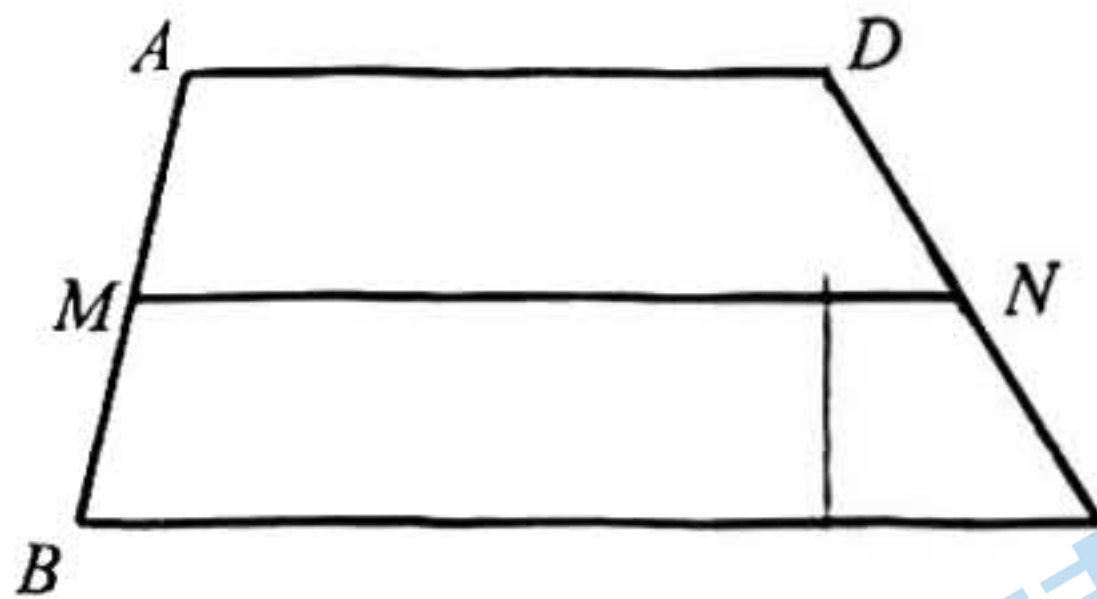
(1) 如图 1, 点 D, E 分别是 $\triangle ABC$ 的边 AB, AC 的中点, 求证: $DE \parallel BC$,

且 $DE = \frac{1}{2} BC$;

(2) 如图 2, 点 M 是边 AB 的中点, 点 N 是边 CD 的中点, 若 $AD \parallel BC, AD = 5, MN = 6$, 直接写出 BC 的长 = _____.



(图 1)

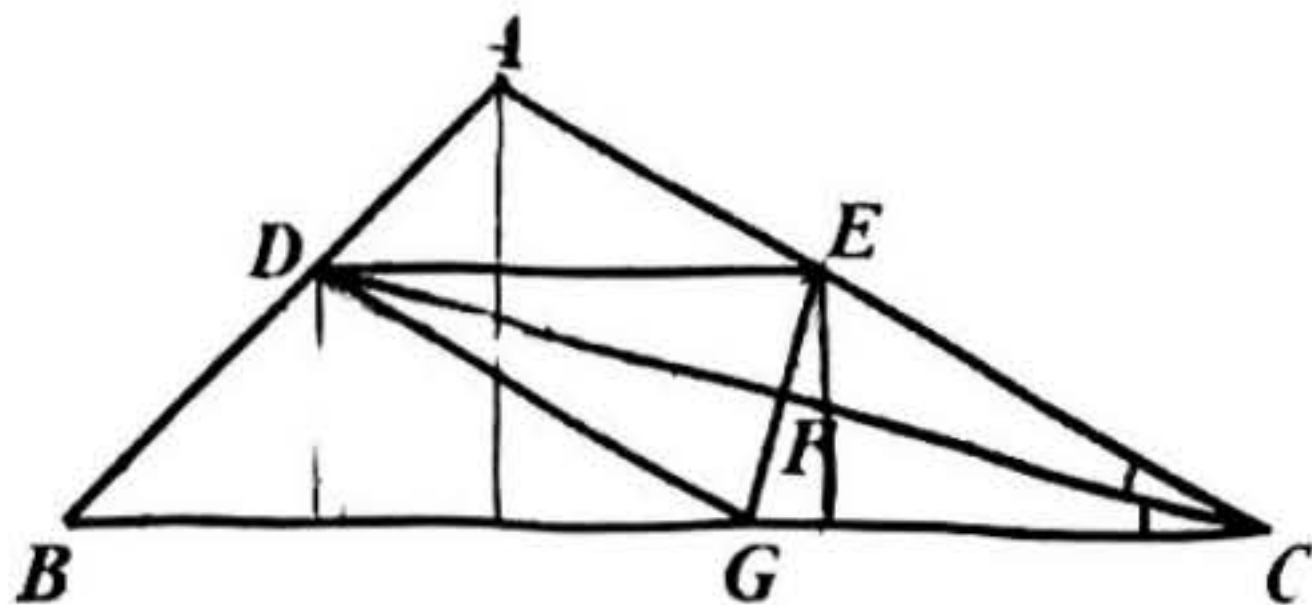


(图 2)

21. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, CD 平分 $\angle ACB$, CD 的垂直平分线分别交 AC, DC, BC 于点 E, F, G , 连接 DE, DG .

(1) 求证: 四边形 $DGCE$ 是菱形;

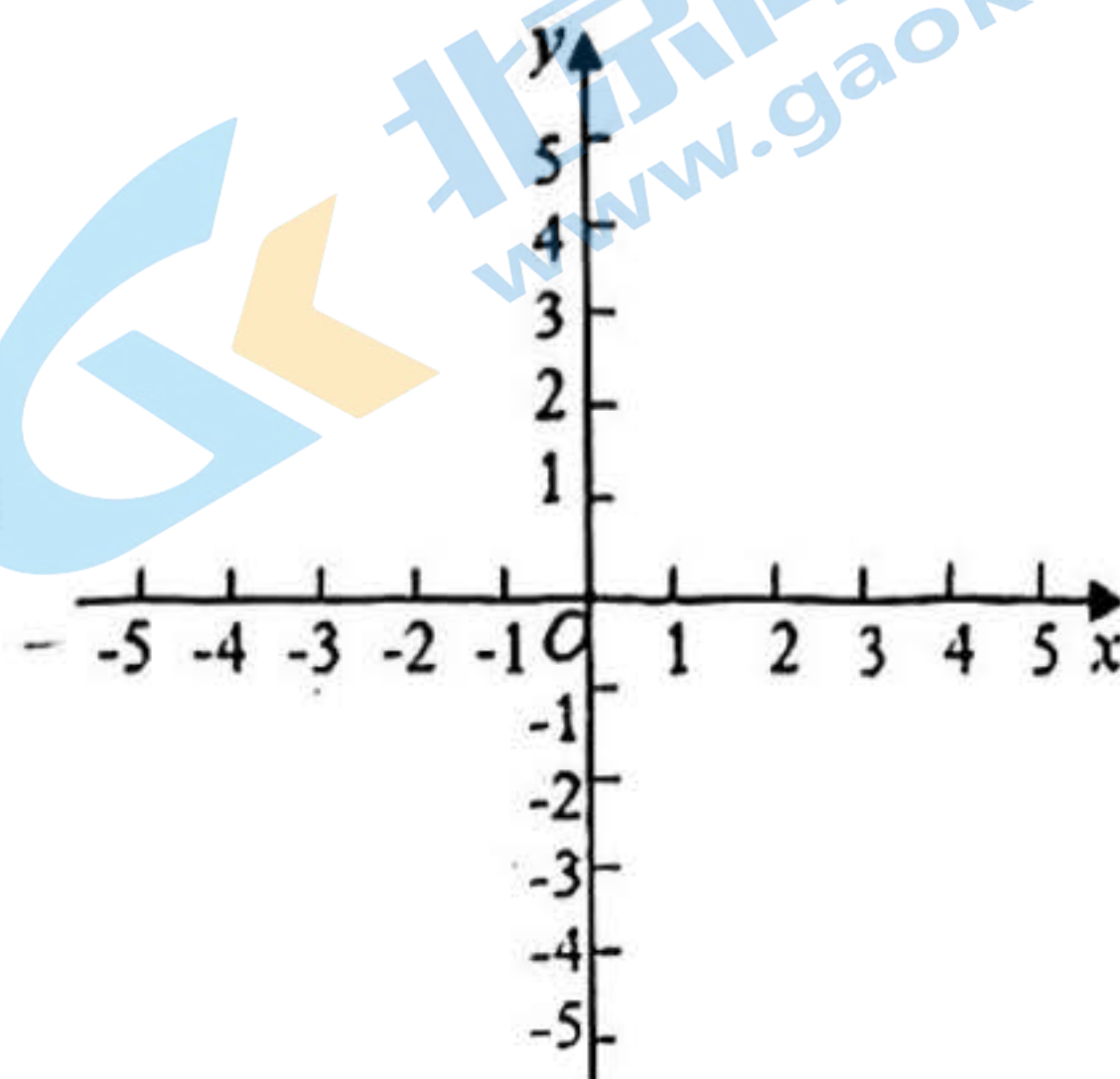
(2) 若 $\angle B = 45^\circ$, $\tan \angle ACB = \frac{1}{2}$, $ED = \sqrt{5}$, 求 BG 的长.



22. 在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y = kx + b (k \neq 0)$ 的图象由函数 $y = x$ 的图象平移得到，且与函数 $y = \frac{3}{x}$ 的图象交于点 $A(3, m)$.

(1) 求一次函数的表达式；

(2) 已知点 $P(0, n)$ ，过点 P 作垂直于 y 轴的直线，交直线 $y = kx + b (k \neq 0)$ 于点 $M(x_1, y_1)$ ，交函数 $y = \frac{3}{x}$ 的图象于点 $N(x_2, y_2)$ ，当 $x_1 < x_2$ 时，直接写出 n 的取值范围.



23. 北京冬奥会的成功举办掀起了全民“冬奥热”，某校九年级甲班和乙班学生联合举行了“冬奥知识”竞赛. 现分别从甲班、乙班各随机抽取 10 名学生，统计这部分学生的竞赛成绩，相关数据统计整理如下：

【收集数据】

甲班 10 名同学测试成绩统计如下：85, 78, 86, 91, 72, 69, 89, 79, 72, 69, 89

乙班 10 名同学测试成绩统计如下：85, 80, 76, 85, 80, 74, 90, 74, 75, 81

【整理数据】两组数据各分数段，如下表所示：

成绩	$60 \leq x < 70$	$70 \leq x < 80$	$80 \leq x < 90$	$90 \leq x < 100$
甲班	1	5	3	1
乙班	0	4	5	1

【分析数据】两组数据的平均数、中位数、众数、方差如下表：

	平均数	中位数	众数	方差
甲班	80	a	72 和 79	51.8
乙班	b	80	80	c

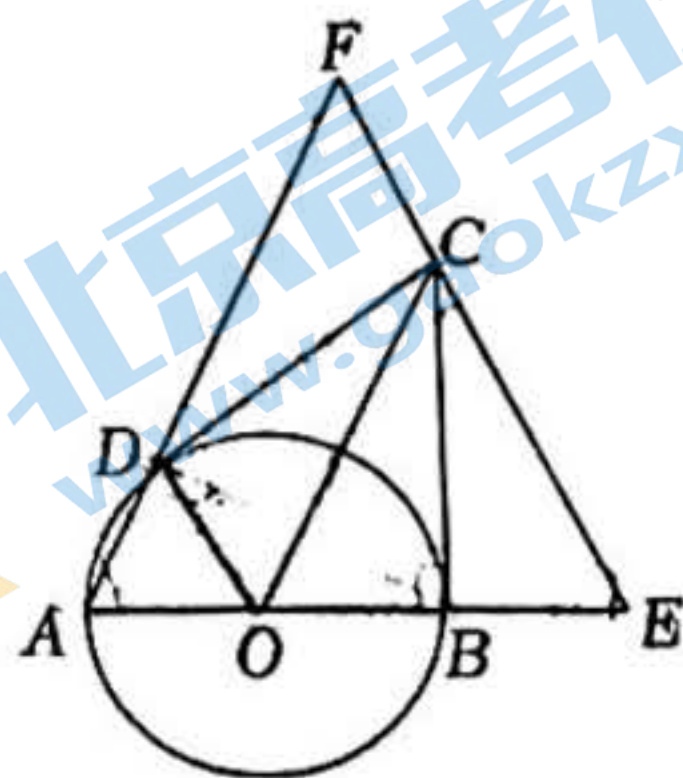
【问题解决】根据以上信息，解答下列问题：

(1) 填空： $a = \underline{\hspace{1cm}}$ ， $b = \underline{\hspace{1cm}}$ ， $c = \underline{\hspace{1cm}}$ ；

(2) 请估计哪个班级的竞赛成绩更整齐，并说明理由.

(3) 按照比赛规定 80 分及以上可以获得冬奥纪念奖品，若甲乙两班学生共 85 人，其中甲班学生 45 人，请估计这两个班级可以获得冬奥纪念奖品的总人数.

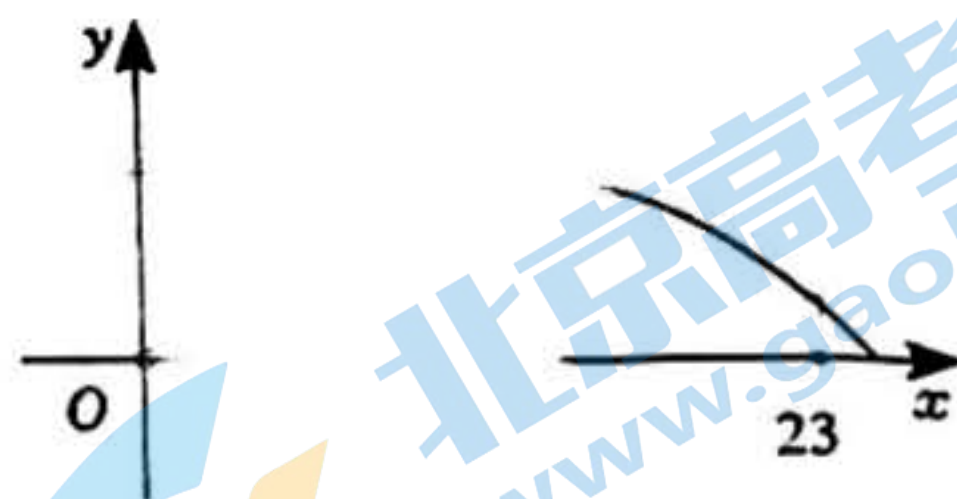
24. 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, 点 E 在 AB 的延长线上, CB 与 $\odot O$ 相切于点 B , 连接 OC , 过点 A 作 $FA \parallel CO$ 交 EC 的延长线于 F .
- (1) 求证: CD 是 $\odot O$ 的切线;
- (2) 若 $FA = FE = 3\sqrt{5}$, $BE = 2$, 求 AD 的长.



25. 2022 年卡塔尔世界杯 (FIFA World Cup Qatar 2022) 是第二十二届国际足联世界杯, 于当地时间 2022 年 11 月 20 日至 12 月 18 日在卡塔尔举行.

在某场比赛中, 球员甲在离对方球门 23 米处的 O 点起脚吊射 (把球高高地挑过守门员的头顶, 射入球门), 假如球飞行的路线是一条抛物线, 在离对方球门 11 米时, 足球达到最大高度 6 米. 如图所示, 以球员甲所在位置 O 点为原点, 球员甲与对方球门所在直线为 x 轴, 建立平面直角坐标系.

- (1) 求满足条件的抛物线的函数表达式;
- (2) 如果对方球员乙站在球员甲前 3 米处, 乙球员跳起后最高能达到 2.88 米, 请通过计算说明: 乙球员能否在空中截住这次吊射?



26. 已知二次函数 $y = ax^2 - 4ax + 3$ ($a \neq 0$).

(1) 求该二次函数的图象与 y 轴交点的坐标及对称轴.

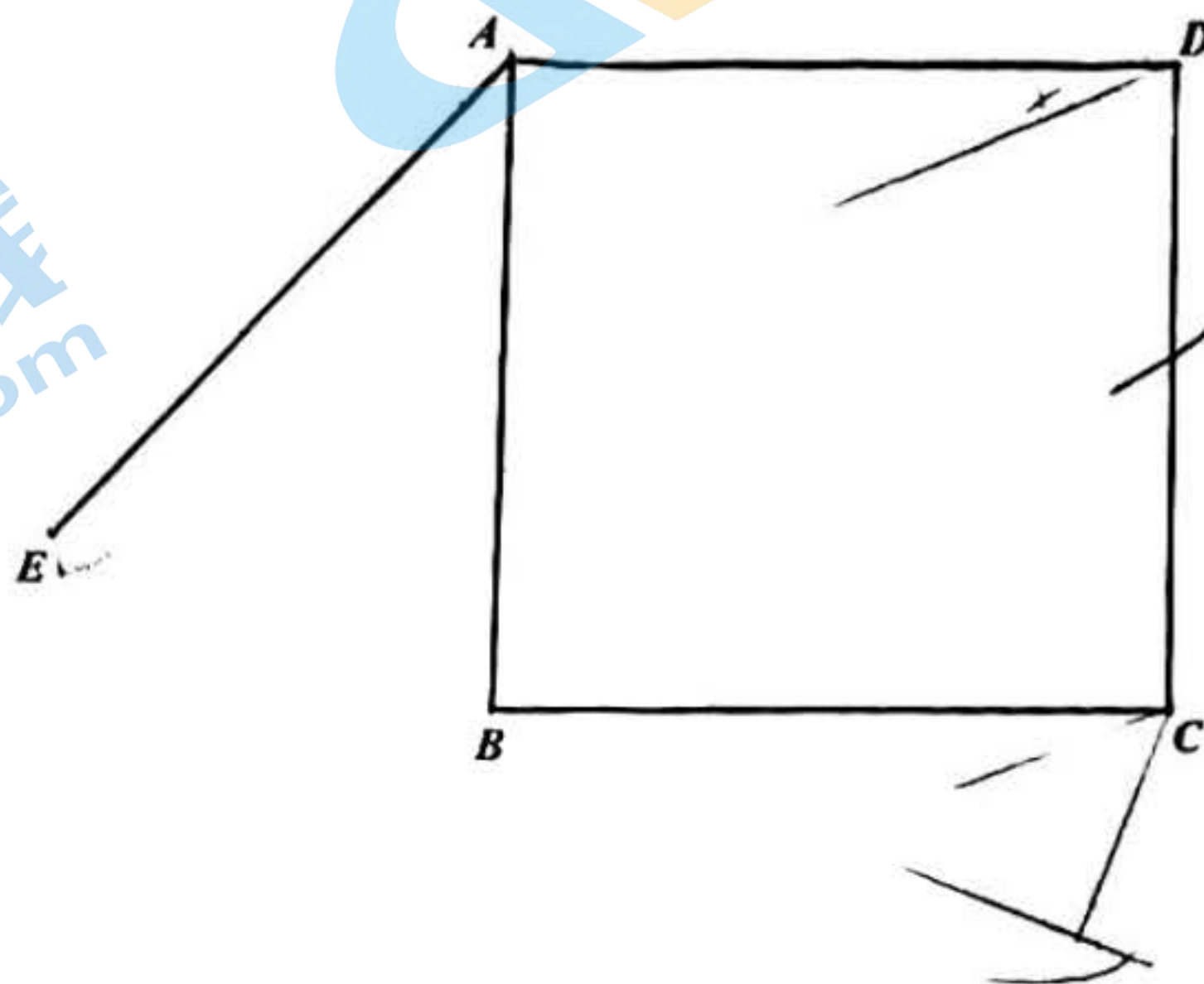
(2) 抛物线过点 $M(-1, m)$, $N(2, n)$, $P(6, p)$,

① 判断: $(m-3)(n-3)$ _____ 0 (填“>”, “<”或“=”);

② 若 M, N, P 恰有一个点在 x 轴下方, 求 a 的取值范围.

27. 已知正方形 $ABCD$ ，将边 AB 绕点 A 顺时针旋转 α 至线段 AE ， $\angle DAE$ 的角平分线所在直线与直线 BE 相交于点 F 。过点 C 作直线 BE 的垂线 CH ，垂足为点 H 。

- (1) 当 α 为锐角时，依题意补全图形，并直接写出 $\angle DEB$ 的度数；
- (2) 在 (1) 的条件下，写出线段 BE 和 FH 之间的数量关系，并证明；
- (3) 设直线 CH 与直线 DE 相交于点 P ，若 $AB=2$ ，直接写出线段 AP 长的最大值和最小值。



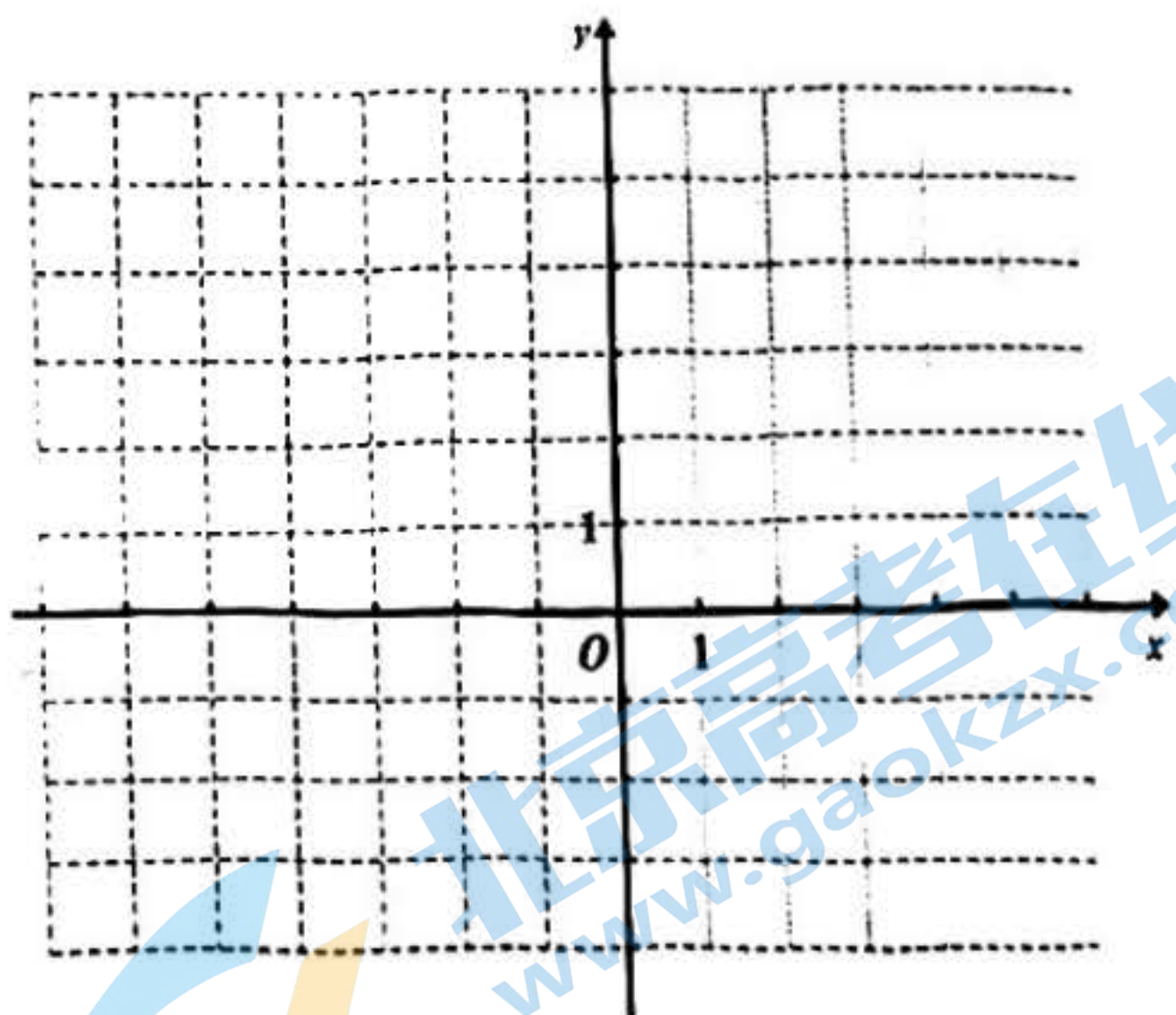
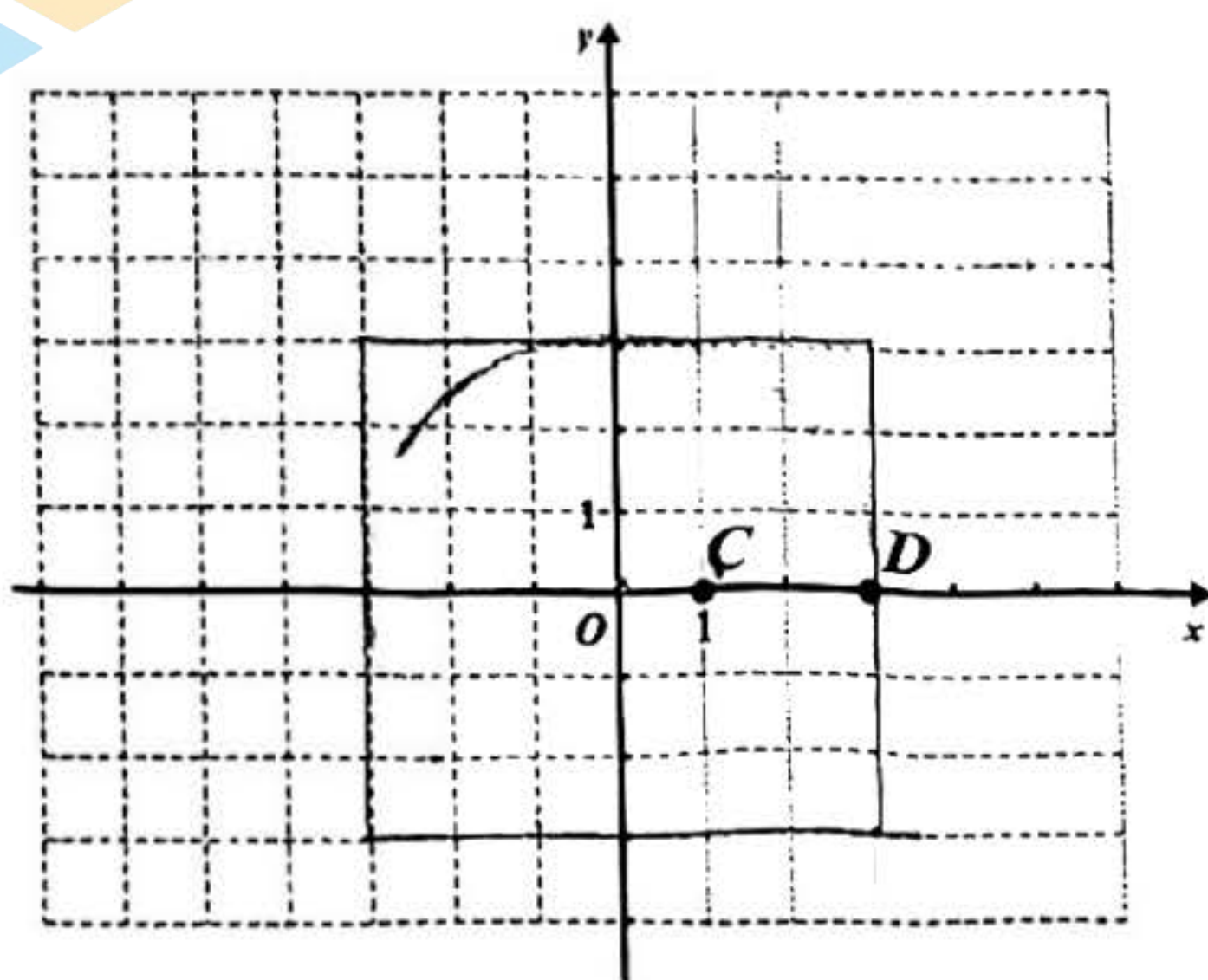
28. 在平面直角坐标系 xOy 中, 对于线段 AB , 点 P 和图形 G 定义如下: 线段 AB 绕点 P 逆时针旋转 90° 得到线段 $A'B'$ (A' 和 B' 分别是 A 和 B 的对应点); 若线段 AB 和 $A'B'$ 均在图形 G 的内部 (包括边界), 则称图形 G 为线段 AB 关于点 P 的旋垂闭图.

(1) 如图, 点 $C(1, 0)$, $D(3, 0)$.

① 已知图形 G_1 : 半径为 3 的 $\odot O$; G_2 : 以 O 为中心且边长为 6 的正方形; G_3 : 以线段 OD 为边的等边三角形. 在 G_1, G_2, G_3 中, 线段 CD 关于点 O 的旋垂闭图是_____;

② 若半径为 5 的 $\odot O$ 是线段 CD 关于点 $T(t, 0)$ 的旋垂闭图, 求 t 的取值范围;

(2) 已知长度为 2 的线段 AB 在 x 轴负半轴和原点组成的射线上. 若存在点 $Q(2+a, 2-a)$, 使得对半径为 2 的 $\odot Q$ 上任意一点 P , 都有线段 AB 满足半径为 r 的 $\odot O$ 是该线段关于点 P 的旋垂闭图, 直接写出 r 的取值范围.



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯